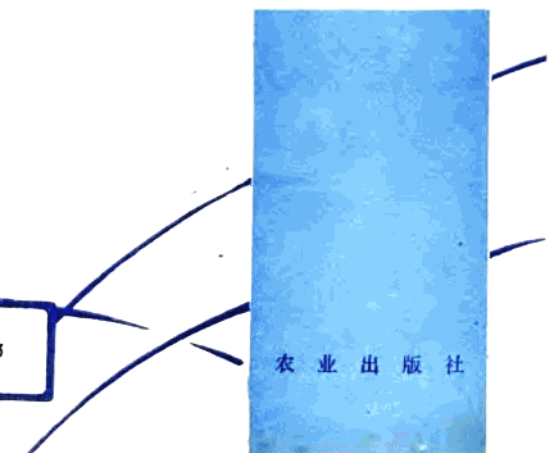


科技农业园

— 中国农业持续发展理论
与实践探索

中国科学院科技农业园研究组



农业出版社

前 言

农业，是安定天下的产业。农业发展是世界各国共同关心的问题，特别是发展中国家面临的重要课题。农业是社会的重要组成部分，农业问题只有引起全社会的关注并放在社会的全局中去考察才能找到正确的解决方法和途径。20世纪80年代中期，中国农业连续几年徘徊，人口高速增长和耕地面积逐年减少，使农业发展面临的压力越来越大。在这种背景下，自1988年起在全国掀起大规模的农业综合开发热潮。如何解决中国农业发展的问题，已经引起人们的普遍思考。

农业最终要靠科学解决问题。中国农业发展寄希望于黄淮海平原以及其他地区的农业综合开发。多年实践表明：中国科学院是黄淮海平原农业综合开发的重要科技力量。1988年5月，山东省禹城县科技副县长程维新（中国科学院地理研究所副研究员）谈到在禹城建立科技农业园的想法。经过一段时间的酝酿，中国科学院南京土壤研究所、地理研究所分别提出了关于建立河南省封丘科技农业园和禹城科技农业园的初步设想。此后，中国科学院农业项目管理办公室约请地理研究所赵千钧、汪亦兵、原林、彭清和卢震，进一步研讨、座谈，并查阅了有关资料，正式形成《黄淮海平原科技农业园区建设与开发》（轮廓设想和项目建议书）。同时，分别布置禹城、封丘和山东省聊城进行建园的可行性研究，并委托中国科学院生态环境研究中心、科技政策与管理科学研究

所开展科技农业园模式研究。1989年8月，中国科学院农业项目管理办公室在禹城主持召开了科技农业园研讨会。

科技农业园是受科学工业园的启发并加以引伸后形成的新构想，试图寻求一种有利于科学技术转化为生产力的模式，并诱导或催化农村经济的全面振兴。

资料表明：20世纪初，一些发达国家农业生产率的提高，靠采用新技术实现的不到20%；当今，已达到60—80%。据中国农业科学院农业经济研究所测算：1972年至1980年间，我国农业总产值增长量中科技进步的作用约占27%；1981年至1985年间，农业总产值增长量中科技进步的作用提高到30—40%。由此可见，我国在科学技术转化为生产力方面还有相当大的潜力。“科技教育兴农”是在总结40年来农业发展经验和教训的基础上，根据我国国情和农业发展的实际需要，吸取国外成功经验而确定的长远战略方针。

为了实现我国农业持续、稳定、协调、均衡发展，我们只能走建立有中国特色的资源节约型高产农业体系的发展道路。资源节约型高产农业的研究，是在有限资源的条件下，研究如何充分利用资源的潜力，考虑各类资源间的平衡，提高资源综合生产效率，增加单位资源的农业产出，减少资源的破坏和浪费，促进生态良性循环，达到农业资源永续利用的目的。这也是科技农业园必须遵循的重要原则。

科技农业园的提出，得到了中国科学院周光召院长和孙鸿烈、李振声副院长的关心和鼓励，张云岗、竺玄、张厚英和何尧熙的热情支持，崔泰山、马雪征、王晓明等为此付出很大心血。本书承蒙马世骏、左大康、赵其国、张麟玉先生审稿；王恢鹏、陶国清、曹效业等提出宝贵意见；成书过程中《地理新论》编辑部曾对部分文稿做了文字加工和增

补。在此一并表示衷心的敬意和感谢！

从某种意义上说，本书是我们同聊城地区行署、禹城县和封丘县人民政府真诚合作的产物。

本书由葛全胜、彭清、李欣、赵千钧、卢震、洪亮编辑，参加讨论的有戴旭、唐万龙等。葛全胜、洪亮负责统稿。

建设科技农业园是一项探索性的工作，有待不断完善和实践的检验。限于我们的水平，书中会有不少谬误，恳请批评指正。

中国科学院农业项目管理办公室

1990年6月

目 录

前言

科技农业园理论构想·····	1
论我国农业科学技术转化机制·····	44
科技农业园的企业化与适度规模经营·····	55
科技农业园的生态农业建设·····	64
科技农业园建设与区域农村经济发展·····	75
科技农业园的基础服务设施建设·····	90
科技农业园农民行为动力机制的研究·····	103
科技农业园的劳动力转移问题探讨·····	115
科技农业园的区域导向与地域类型·····	128
农业科学技术转化的国际经验借鉴·····	140
禹城科技农业园规划设想可行性分析·····	148
封丘科技农业园设计雏型·····	185
浅论科技农业园建设——兼论聊城科技农业园·····	210

科技农业园理论构想

一、关于我国农业发展问题的认识

我国是个发展中的大国，农业的持续、稳定、协调发展具有首要的意义。自1978年中共十一届三中全会以来，率先进行的农村经济体制改革，使农村生产关系逐步适应了生产力的发展，在国家没有大量投资的情况下，1984年粮食总产量达4000亿公斤，取得了举世瞩目的成就。中国农业跨上了一个新的台阶。

但是当人们乐观地谈论如何提高粮食转化时，自1985年至1989年的五年中，粮食产量却一直处于人均占有量在370公斤左右徘徊的局面。这个数字大约是美国人均占有量的1/4，苏联的1/2。这一数量刚刚能维持简单、低水平的消费需要，远不能保证更高水平和更多人口的需求。而我国人口预计到本世纪末将突破13亿；广大农村人民的生活水平在跨越温饱阶段后，人均农副产品的需求将不可抑制地增长。美国经济学家梅勒（Meller）认为，拥有大量人口的发展中国家，当其从低收入向中等收入过渡时，对农产品的需求达到最高点。这是一个普遍规律（《生存与发展》，科学出版社，1990年）。

同时，当我们正确看待中国有史以来最辉煌的成就时，我们不能不正视为取得这一成就所付出的高昂代价。目前，

我国的水土流失面积比建国初期增长了38%；自然灾害频度加快，受灾、成灾面积不断增大；由于过量开采和人为污染，加剧了水资源危机；北方地区沙化加剧，由于长期过度放牧，草原在逐年退化；湖泊面积日益缩小；农村环境污染正在由点到面蔓延。可以说，改革十年来，我们在不断取得一个又一个成就时，也形成了中国历史上规模最大，涉及面最广，后果最为严重的农业资源和生态环境的破坏。

严峻的农业发展形势和农业生态危机，迫使中国的经济学家和政治家必须找到行之有效的对策和方案，使中国农业得以稳定、协调、持续发展。

（一）我国农业持续发展的困境与出路选择

1. 城乡二元结构的刚性决定了我国农业的发展难以依赖外部条件的大幅度改善 纵观世界各国经济发展的历史，可以看到一个共同的现象：国家工业化、城市化的初期，必须首先解决工业化的资金问题。在工业本身作为新兴产业还处于萌芽状态时，资本积累的沉重任务就自然落到国民经济的传统产业部门——农业身上。城市剥削农村、工业剥削农业也就成为一种历史必然。

建国以后，我国实现工业化的任务十分艰巨，国家工业化资金严重不足，基础薄弱、门类残缺不全的工业难以靠自身发展积累实现工业化的资金。在世界经济格局已经形成，市场已经分配完毕，象早期发达国家利用血与火的方式通过对别国的资源掠夺去实现原始资本积累的道路我们是不能采取的。传统产业——农业自然成为资本积累的重要来源，农民自然成为资本积累的直接承受者。

但是，我们对这种工业化方式的特殊性不但缺乏全面的认识，而且将这种工业超脱农业发展的非常过程贯彻到底，

形成了我国独特的城市工业化模式。这种依靠国家权力直接干预、强制推行的资本积累方式和工业化模式，不仅对资金有着巨大和持久的需求，而且更为严重的是其运行机制不能形成对资本积累源泉的保护和培养，造成了农业经济超负荷运行。据有关资料统计，建国以来，我国农业向国家提供了8000亿元资金积累（《含笑的危机》，《经济学周报》1988年6月5日）。而国家的农业基本建设投资结构，1952—1985年期间，重工业基本建设投资比重始终在40—50%左右，农业基本建设投资比重除三年调整时期达到17.7%的最高水平外，其余一般都在11%以下。1979年以后农业基本建设投资比重逐年下降，到1987年仅为3.1%，同期绝对数也由1979年的57.9亿元减少到1986年的38.4亿元，下降33.7%。财政支农资金结构，1978—1985年国家财政用于支农的资金总额仅由150亿元微调提高到153亿元，占国家财政支出的比重由13.6%下降到8.3%。农用工业投资结构，1952—1980年国家对于农用工业基本建设投资占基建总投资的比重为4.2%，“六五”期间下降到1.3%。

可以断言，在目前我国全方位倾斜政策的指导下，城乡二元结构的刚性决定了我国农业的发展难以依赖外部条件的较大改善。无论是农业基本建设投资，还是农用工业投资，短期内都不可能有较大提高。而进一步的改革政策，例如调整农副产品收购价格等，势必涉及城乡利益分配，其实施的难度和可能产生的实际后果远非人们事前所能完全预料的。

2. 生产要素的供给状况决定了我国农业的发展必须选择新的突破口 在城乡利益分配格局短期内难以有实质性的改观、外部环境不可能较大改善的情况下，人们关注的日光不得不转向各生产要素的供给状况。

经济的发展，最终依靠的是投入。从生产要素的角度来说，农业的投入主要指：土地、资金、劳动力、科学技术四大要素。

从我国的实情来看，我国大陆现有耕地 20.89 亿亩（标准亩），林地 17.3 亿亩，天然草地 43 亿亩，水域 43 亿亩，河川径流量 2.7 万亿立方米，地下水约 8300 亿立方米。资源绝对量虽居世界前列，但人均占有量少，耕地仅 2 亩，林地 1.7 亩，草地 4.1 亩，水资源 2600 立方米，均低于世界平均水平。就是这仅有的人均 2 亩耕地每年仍以 700 万—1000 万亩的速度锐减（《生存与发展》，科学出版社，1990 年），人地关系从来没有象今天这样尖锐。

虽然从全国来说，地域差异是显著存在的，但从总体而言，各种农业要素中，劳动力非常丰富，供给弹性极大。但这一丰富的人力资源，在基本素质不高的情况未得到改善前不仅不能对我国农村经济有所促进，反而成为农村经济腾飞的沉重负担。而包括土地在内的各种资源相对贫乏，并且受经济发展水平制约，通过国际贸易来改善资源状况的能力微乎其微，所以它的供给弹性很小甚至无弹性。

同时，资金目前在我国是高度短缺的，靠紧缩工业投资和其他部门财政支出来增加农业投资，尽管势在必行，但在既已形成的城乡二元经济结构体制下，不可能抱过多的希望。再者就农村集体经济与个体农户本身而言，改革十年给我国农村经济的发展注入了巨大的活力，广大农民用自己辛勤劳动和聪明才智创造出前所未有的财富，使农村资金存量大大幅度增加，如 1988 年农村资金存存量已达 8124 亿元，是 1980 年的 5 倍，但由于我们缺乏良好的农业投资环境，在政策与体制上缺乏相应的变革，在管理上缺乏有效的诱导，加

之比较利益的存在，使我国农村大量资金投向了非农生产的倾向。因此，依赖农民自身积累来大量增加农业投资也不十分现实。

如果外部条件不变，能否从农业内部要素的重新组合即扩大经营的规模方面来较大地提高农业收入，从而提高农业生产率呢？在我国当前情况下，扩大经营规模，就是让个体农户承包更多的土地。在土地总量既定条件下，一部分生产者的土地增加，则另一部分生产者只有脱离土地而从事其他产业的劳动，此其一；再者，目前的农业生产已处稳态均衡中，个体农户和其使用的农具、土地等处于较适度的组合状态，此时如果承包者的土地增加了，那就只有采用更先进的农具，即走机械化的路子。不言而喻，无论是让农民脱离土地，还是迈向机械化，都需要大量的资金。而中国的农业是无法仿效高投入高产出的“石油农业”的道路的。

因此，无论是从农业资源（除劳动力）、资金角度，还是从生产要素的重新组合，我们都不可能寻找到农业再上台阶的新的出路。

3. 科学技术是我国农业持续发展最有效的保障和突破口
世界农业在经历了几千年漫长发展后，在近一百多年的历史中先后实现了若干以科学技术为先导的重大革命。伴随着工业革命的强大推动力和科学技术的迅猛发展，首先实现了以机械代替人力、畜力的第一次农业革命；二次大战后生物化学技术在农业上的广泛应用又把农业生产推向一个崭新的高度，实现了第二次农业革命；目前，以基因工程等高技术的重大突破为主要标志的第三次农业革命正在世界范围兴起。可以说每一次农业革命都使农业生产在深度和广度上有了新的更深入的发展，使农业生产技术从传统农业技术、现代农

业技术向高科技迅猛发展。

如果对农业科学技术进一步分析，我们可以看到，机械技术是替代劳动力的技术，生物技术是增加农作物产量从而在某种意义上说是替代土地的技术。因此，在农业生产中，生物学与化学的作用总是比机械化或机器更重要。在今后的一百年里，在世界新的生物技术时代里，这个结论同样是正确的。同时，科学技术不仅在某种意义上可以替代和强化其他要素，而且也许是更重要的。它可以优化各生产要素的组合，从而对农业总产量提高有着重要的影响。在土地资源丰富，但劳动力相对紧张的国家，如美国，依靠机械化技术在很大程度上强化和替代了劳动力要素，使农业的总产量有了巨大的增长。相反，在土地资源紧张，但劳动力相对丰富的国家，如日本，依靠优良作物品种、化肥、农药等生物、化学技术和劳动力的集约投入，也实现了不亚于美国的农业生产率和发展速度。事实表明，科学技术在农业中的作用绝不可低估。

当我们说科学技术是各种因素制约下我国农业发展的“最为有效的突破口”时，它的含义远远超过当年的“绿色革命”。把科学技术作为农业发展的突破口，所指的是对有限的资金进行有效的使用，把它投到品种改良、耕作技术改造、农民教育等农业科学技术各方面，通过科学技术进步增加农业收益，形成良性循环机制，使农业获得持续、稳定、协调发展，从而使农业经济系统不断改善，也为国民经济系统改善创造条件，最终使农业经济和国民经济系统合理化。

从对世界农业发展历史的分析，可以得出以下结论：在20世纪的最后一段时间里，世界的农业将完成历史上最引人注目的转变。在本世纪以前，几乎所有的粮食增产都是通过

扩大耕地面积获得的；到本世纪末，全世界几乎所有粮食增产必定来自单位面积产量的提高。在本世纪内，世界大部分地区正发生着从以资源为基础的农业体制向以科学技术为基础的农业体制的转变。在少数国家，这种转变始于19世纪，当今的大多数发达国家直到本世纪上半叶才开始这种转变，而大多数发展中国家只是自50年代以后才赶上来。无论是主动的，还是被迫的，在世界农业发展的大趋势和我国国情的背景下，我国的农业也必须全面转向以科学技术为基础的新的发展阶段。

（二）有效的科学技术转化机制的探索 and 确立

虽然科学技术是我国农业实现持续发展的最为有效的突破口，但这绝不意味着以目前的投入机制和投入状况科学技术就能够带动农业持续发展。据统计，全国每年科技成果中，大约只有30—40%被转化应用于生产，农业科技成果的转化率就更低。也就是说，大部分的科技成果被积压、淘汰、浪费。究其原因，并不能简单地归之于投入量上，更为重要的是投入方式或投入机制。如果投入方式有问题，投入量即使再大，也难产生有效的作用。投入方式是由更深层的投入机制决定的。事实上，投入量的本身在很大程度上就是受投入机制的制约。

1. 科学技术投入的三种典型化模式 我们可以把农业科技投入系统分成三个部分：一是科学技术研究和开发部门，他们是农业科技成果的提供者；二是农业生产部门，他们是农业科技成果的需求者；三是中介系统，这是供需实现的媒介。由于科技投入是经济活动的一个组成部分，所以上述三者的行为特征直接依附于所处的经济运行体系。在不同的经济运行体系中，它们的行为特征也不同，从而构成不同特色

的农业科技投入机制。归纳说来，这种农业科技投入机制世界上大体有三种典型化模式：

（1）发达的市场经济型，以西方发达国家为代表。在市场经济中，企业是经济活动的主体，科学技术研究和开发也不例外。但是农业科学技术研究和开发却有着鲜明的独特性。和一般工业技术不同，农业科技成果具有很大的共享性，大部分农业科技成果尤其是应用基础研究成果，都可以不通过直接交换而扩散开来，能象工业技术一样形成有效的专利保护的只是农业机械以及基因工程等高技术方面的技术成果。而所有农业科学技术的研究和开发，由于同样受市场经济机制的制约，其风险一点也不小于工业，研究和开发部门若想盈利只能在有限领域运动。所以这种模式中，农业科学技术研究和开发的主体不是盈利部门，而是由政府支持和基金资助的各种非盈利部门。只是由于企业行为的广泛一般化，所以这种非盈利部门也是一种企业，具有着和一般企业大致一样的结构，各种科学技术研究和开发工作开展得相当有效率。它的成果，一部分和盈利部门一样，以市场为中介，满足了需求者要求；另一部分则通过政府推广系统送到农业生产者手中。发达市场经济中的农业生产部门，作为企业的一种，它们的创新意识也很强，对科技成果反应很敏感，吸纳新科技成果的能力也很强，而且在发达的市场经济中，各种市场相当完善，信息灵敏，使它们能够很快对新科技成果作出反应。实际情况表明，这种科技投入机制是相当有效的。

（2）不发达的市场经济型，以广大发展中国家为代表。在不发达的市场经济系统中，农业科学技术研究和开发部门的行为特征，和发达市场经济没有明显差异。但农业生产者很弱小，小农经济仍占有相当大的比重，他们对农业科

科技成果具有极强的选择性。对那些较多依附于资本的科技成果，他们通常无力吸纳，经济理性也不容他们吸纳。因为对资本依附较强的科技成果，需要花费相对价格较高的资本。所以，他们往往选择相对价格较便宜的其他要素。不过，由于各种市场不完善，信息不甚畅通，他们的这种选择性并不能有效地反馈到科学技术研究和开发部门，同时，他们对农业科技信息的了解、掌握也十分有限。而且由于体制等原因制约，这些发展中国家政府作为中介系统通常还是很有力的。从整体说来，这种科技投入机制是相对低效的。

（3）计划经济型，以1990年以前的苏联及东欧国家为代表。在计划经济中，农业科学研究和开发部门完全是非盈利的，但它却不具有发达市场经济系统中非盈利部门的企业化特征。通常，他们只对政府管理部门负责，科技成果也大都由政府管理部门通过行政系统来分配给农业生产部门。而农业生产部门多为集体经营的或者国营的，他们也只对政府计划负责，对科技成果吸纳并不十分敏感。政府作为中介系统，客观上又很难掌握较全面的信息，因此，科技成果的转化效率很低，甚至由于信息不畅而发生导向失误。科学技术研究和开发与农业生产的脱节，在这种体制中表现得很突出。作为一种科技投入机制，它也是相当低效的。

2. 我国农业科技投入的状况分析 我国农业科技投入的实际情况基本只是三种模式中的第二、三两种模式的复合。一方面，农业科学研究和开发部门基本是非盈利的，它们的经费来源于政府，科技成果也主要是通过政府传递到农业生产者手中；在中介系统中，政府仍起着主导作用，扩散科技成果主要依靠计划体制。另一方面，承包土地后的农户，经营权基本上是独立的，他们对科技成果的反应相当敏

感，吸纳的欲望很强，中介系统中的市场雏形已开始发育，并在农业科技成果供需实现中承担起一定的作用。总的看来，这种科技投入机制还存在以下待解决的问题：①农业科学技术研究和开发部门对农业生产者的需求信息缺乏有效的了解，科研活动容易和生产要求脱节，动力机制又不十分有效，科研活动本身创新的刺激力不足。②科研部门的低水平重复工作多，科研管理机构重叠，经费使用分散，使本来就高度稀缺的资金难以形成规模效益。大量农业科技人员浮在上面搞重复、低效的科研活动，农业第一线的科技推广人员缺乏，形成科研与推广头重脚轻的状况，科技进步难以迈出有效的步伐。③政府依靠计划体系从事中介活动存在明显的缺陷。这一点我们已在第三种模式分析中指出了。④个体农户由于自身经济弱小，对科技成果的选择性极强，获取农业科技信息的欲望也很强。而且市场的不完善，特别是信息体系的不健全，加重了农户对农业科技信息掌握的不完整性。不解决这些问题，有效的科技投入机制就难以确立，依靠科学技术寻找一条农业长期持续发展道路就会落空。

3. 有效的科学技术转化机制确立的四个前提 一种有效的科学技术转化机制的建立，有赖于如下四个前提条件的满足：

（1）刺激农民对科学技术的需求，使潜在需求转化为现实的有效需求。只有现实的需求才能成为科技成果转化的真正动力。

（2）强化科研部门的研究与开发能力，使其潜在的供给能力转化为科学技术的有效供给。

（3）建立多层次、多元化、功能完善的科学技术市场，使供需经常交流，信息及时反馈，成果随时应用，价值

迅速实现，促成科研和生产的信息双向传递。

（4）建立有效的政府调节机制和支持机构，主要包括非盈利性科研与开发机构和信贷、保险等社会化服务机构。

据此，我们提出“科技农业园”的模式，试图探索一条建立有效科技投入机制的新路。这种科技农业园的特征主要有两点：一是培育以科技为先导的合作经济形态。这里所说的合作经济并不强求打破家庭经营形式，土地经营方式的改变顺其自然，重点是依靠科技投入的诱导作用来促进建立一种生产领域以外的合作和公共生产事业的合作等合作经济组织。通过这种合作组织，可以使农民获取科技信息的能力大大加强，也便于政府建立起更有效的农业科技信息体系。二是科研部门和生产部门直接而又松散的结合。科研部门直接介入科技农业园的生产经营活动，把科技成果和信息传递到科技农业园中，并从中获得反馈信息，使科研和生产不致脱节。同时，科研部门在与生产部门的相互合作中，通过成果转让、技术咨询、信息交流、人才培养等，得到相应的经济收益，从而建立科技促进经济、经济促进科技的双向循环机制，使科研动力机制得到完善。毫无疑问，科技农业园的建立，必将为有效的科技投入机制的确立，提供良好的基础。

国际上，许多国家为解决农业科技投入问题也作了种种努力，建立了一些类似于科技农业园的模式。西方发达国家，由于已形成有效的农业科技投入机制，因此，他们在这方面的努力主要是做一些超前的技术性探索，例如“有机农场”等等。苏联和东欧国家也曾建立了一些农业科研生产联合体，但由于缺乏有效的管理机制和激励对策，工作效率也不高，且因需要大量的科研人员，所以也未能广泛采用。在发展中国家，人们试图在寻找另一种路子。他们通过一个强

有力的企业，把众多的小农联合起来，通过企业进行科技投入活动。这种企业本身可以具有较强的研究能力，如菲律宾的马亚农场；也可以不拥有较强的研究能力，如泰国的正大集团。不过，我们认为，像中国这样一个发展中的农业大国，建立科技农业园是比较适合我国国情的。

二、科技农业园的理论模式设计

（一）科技农业园的概念和目的

所谓科技农业园，就是在一个适度规模的区域范围内，由科研部门和地方行政管理部门共同建设的以科学技术的集约投入和有效转化为特征，以企业化管理为手段，进行研究、试验、生产、经营等活动的农业试验园区。建立科技农业园的目的是为通过科学技术与农业生产的有效结合，在追求经济效益、社会效益、生态效益并举的基础上，确立科学技术转化为生产力的有效机制，探索中国农业持续、稳定、高效、协调发展的非传统农业的道路。

（二）科技农业园设计的理论基础和指导思想

1. 科技农业园设计的理论基础

（1）协同生态农业理论：协同生态农业理论的基本内容是：如果以农业作为系统，则其内部子系统间需协同聚合，协调同步，彼此促进，共同增长，且各子系统具有高度的专业化和密切的协作关系，农业系统与其环境才能协调发展。在此基础上，对农业系统实行高度集约化经营，发展并采用高新技术，通过系统物质与能量适量适度循环和转化，充分地合理利用一切自然资源和社会经济资源，包括信息资源和